

Plunger cell for molten glass stream or droplet conditioning, dosing and preforming prior to entry into a glass molding machine

Patent number: DE19809878
Publication date: 1999-09-09
Inventor: REESING FRIEDRICH (DE); BOETTGER MICHAEL (DE); SCHOETZ EBERHARD (DE)
Applicant: EPT EGLASS PLATINIUM TECHNOLOG (DE)
Classification:
- **international:** C03B7/086
- **european:** C03B7/098, C03B7/086, C03B7/092
Application number: DE19981009878 19980307
Priority number(s): DE19981009878 19980307

Abstract of DE19809878

A plunger cell has a plunger made of optionally dispersion strengthened platinum alloy. A plunger cell, used for molten glass stream or droplet conditioning, dosing and preforming and comprising a rotary and/or screw plunger (1) arranged concentrically in an outlet tube (2), has a plunger made of optionally dispersion strengthened Pt alloy.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑩ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 09 878 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
C 03 B 7/086

②① Aktenzeichen: 198 09 878.2
②② Anmeldetag: 7. 3. 98
④③ Offenlegungstag: 9. 9. 99

DE 198 09 878 A 1

⑦① Anmelder:
EPT Eglass Platinum Technology GmbH, 98693
Ilmenau, DE

⑦② Erfinder:
Reeßing, Friedrich, Dr.rer.nat., 98693 Ilmenau, DE;
Schötz, Eberhard, Dipl.-Ing., 98693 Ilmenau, DE;
Böttger, Michael, 21266 Jesteburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Edelmetallplunger für direkt elektrisch beheizte Plungerzelle**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konditionierung, Dosierung und Verformung eines Stroms bzw. von Tropfen oder Strangstücken flüssigen Glases mit Hilfe eines Dreh- und/oder Schraubenplungers. Durch besondere Wahl der Konstruktionswerkstoffe wird eine Erhöhung des Anwendungsbereichs der Anordnung Plungerzelle/Plunger bezüglich Betriebstemperatur und/oder Viskosität erreicht.
Durch zielgerichtete Dimensionierung der Breite des freien Ringspalts zwischen dem Auslaufrohr (Plungerzelle) einerseits und der Außenseite der Förderorgane auf dem Plungerkörper je nach Einsatzfall, durch neue Gestaltung und Anordnung der Förderelemente auf dem Plungerkörper und durch eine verteilte direkte elektrische Beheizung des Auslaufrohrs (Plungerzelle) werden die Möglichkeiten zur Beeinflussung der Strömung und des Temperaturfeldes erweitert und die Einsatzmöglichkeiten der Anordnung erweitert.

DE 198 09 878 A 1

Beschreibung

Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen zur Konditionierung, Dosierung, Homogenisierung und Vorformung eines Tropfens oder Stroms flüssigen Glases bekannt.

Innen ist gemeinsam, daß das in einem Schmelzaggregat erschmolzene Glas in einem danach angeordneten Kanal konditioniert und an ein Auslauf oder Dosierorgan wie z. B. eine Plungerzelle übergeben wird.

Der Schraubenplunger kann aus keramischem Material wie bei DE 32 16 067 oder DE 31 19 816 ausgeführt sein. Diese Lösung ist mit einem stetigen Verschleiß des feuerfesten Materials verbunden, so daß die Wirksamkeit des Drehplungers um so schneller abnimmt, je höher die Betriebstemperaturen sind.

Eine höhere Standfestigkeit wird erreicht, wenn der Plunger aus Platin wie bei DE 36 20 082 gefertigt ist. Dieser Lösung haftet der Nachteil an, daß bei höheren Betriebstemperaturen wie z. B. oberhalb 1350°C die Zeitstandfestigkeit von Platin nicht mehr ausreichend ist. Dieser Nachteil kann nur teilweise durch stärkere Dimensionierung des Schraubenplungers ausgeglichen werden und würde dann auch den Edelmetalleinsatz vergrößern.

Eine bessere Lösung bietet die vorliegende Erfindung, indem sie dispersionsstabilisierte Platinlegierungen, dispersionsstabilisiertes Platin oder Platinlegierungen einsetzt, welche bei gleicher Materialmenge an Edelmetallen eine höhere Belastbarkeit, also höhere Betriebstemperaturen in der Plungerzelle, ermöglicht. Dies ist bei höher schmelzenden Gläsern oft unvermeidbar, wenn eine sehr gute Homogenisierung gewährleistet werden muß. Nach niedrigeren Temperaturen hin steigt zwar die Zeitstandfestigkeit von Platin an, aber die Homogenisierungswirkung ist wegen der höheren Viskosität des Glases schlechter, so daß dies keine Lösung des Problems darstellt.

Bei Temperaturen, welche 60% der Schmelztemperatur des Platin (oder einer Pt-Legierung) überschreiten, kommt es zu einem langsamen Kristallwachstum und damit zu einer Reduzierung der Zeitstandfestigkeit. Unter mechanischer Belastung kommt es bei hinreichend hoher Temperatur zum langsamen "Kriechen" des Werkstoffs Platin, also einer Verformung. Demnach ist die gemessene Kriechrate in Abhängigkeit von Belastung, Temperatur und Werkstoff von besonderem Interesse. Bei gegebenen Einsatzbedingungen ist im Falle einer geringeren Kriechrate eines Materials eine höhere Zeitstandfestigkeit zu erwarten.

Ein Anteil von z. B. 10% Rhodium erhöht also die zulässige Betriebstemperatur gegenüber 99,9%-Platin, die gleichzeitige Zulegierung von z. B. Rhodium und Dispersionsverfestigung ergibt den größten Gewinn an Zeitstandfestigkeit, wie die nachfolgenden Zahlenwerte belegen.

Die Kriechrate von 99,9%-Platin bei 1400°C bei einer Zugbelastung von 2 MPa liegt zwischen 10^{-5} und 10^{-6} /s. Unter gleichen Bedingungen liegt die Kriechrate für dispersionsverfestigtes Platin FKS16Pt unter 10^{-8} /s, bei PtRh10 bei 10^{-7} /s und bei FKS16PtRh10 noch unter 10^{-9} /s, wie in Platinwerkstoffe für Hochtemperatureinsatz Metall 1996 Heft 7/8 S. 492-498 angegeben.

Für eine Zugbelastung von 10 MPa bei 1400°C wurden folgende Kriechraten ermittelt:

Material	Kriechrate in s^{-1}
Platin	$4 \cdot 10^{-3}$
PtRh10	$2 \cdot 10^{-5}$
FKS16Pt	$6 \cdot 10^{-8}$
FKS16PtRh10	$2 \cdot 10^{-9}$

Der Verlauf der Warmzugfestigkeit dieser 4 Werkstoffe in Abhängigkeit von der Temperatur ist analog. Die Verwendung besonderer Platinlegierungen oder dispersionsverfestigter Platinlegierungen bringt also bei gleicher Materialdicke eine bedeutende Erhöhung der Zeitstandfestigkeit des Drehplungers bei hohen Betriebstemperaturen um 1400°C oder auch bei höheren Viskositäten des Glases bis 1000 Pas (= 10000 Poise) mit sich und erlaubt so erst den längeren Betrieb des Dreh- und/oder Schraubenplungers bei hohen Temperaturen oder höheren Viskositäten ohne merklichen Verschleiß.

Ein Homogenisieren durch Rühren bei niedrigeren Temperaturen, nur um die Festigkeitsprobleme am Edelmetall zu begrenzen, ergibt eine deutlich verschlechterte Homogenisierungswirkung. Die Wirksamkeit des Dreh- und/oder Schraubenplungers im Auslaufrohr (Plungerzelle) bei der Beeinflussung des Glasflusses hängt auch von der Breite des freien Ringspalts zwischen beiden ab. Beim Gebrauchsmuster 85 03 883 wurden für den Abstand des Plungerkörpers von der Innenwand des Auslaufbehälters (Plungerzelle) Werte von 2 cm bis 10 cm angegeben, welche die Rührarme mit einschließen. Dort sind als Ausführungsbeispiel Rührarme auf dem Plungerkörper angegeben, welche vor allem eine homogenisierende Wirkung ergeben können, während die Dosierfunktion des Plungers überwiegend durch die Vertikalbewegung zu erbringen ist. In einer solchen Ausführung ist die Beeinflussung der Tropfenmasse und des Glasstromes nicht so stark möglich, wie es bei einem Schraubenplunger der hier vorgestellten Bauweise möglich ist.

Eine andere Ausführung für eine Kombination von Drehplunger und Auslaufrohr (Plungerzelle) ist in DE 36 20 082 A1 beschrieben. Hier ist der Plunger mit Förderelementen versehen, welche in den Raum zwischen Plungerkörper und Auslaufrohr eingreifen und neben der Homogenisierung auch eine gewisse Beeinflussung der Formgebung der Glasposten noch im Auslaufrohr ergeben sollen. Als Material für die in Kontakt mit Glas befindlichen Teile wird Platin angegeben, so daß dadurch der mögliche Einsatzbereich dieser Erfindung bezüglich der Arbeitstemperatur sehr eingengt und so für Spezialgläser nicht verwendbar ist.

Bei der eben genannten Erfindung erstrecken sich die Rühr- und Förderelemente vorzugsweise über etwa die halbe Breite des Spalts zwischen Plungerkörper und Innenwand Plungerzelle (Auslaufrohr). Es wird ein Ausführungsbeispiel genannt, bei dem sich mit einem Durchmesser der Plungerzelle von 160 mm ein freier Ringspalt zwischen Förderelementen und Plungerzelle von 10 mm ergibt.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Konditionierung, Dosierung, Homogenisierung und Vorformung eines Tropfens oder Stroms flüssigen Glases, nachdem dessen Temperatur auf einer davor liegenden Kühlstrecke nahe an die Formgebungstemperatur gebracht wurde. Der gemäß Erfindung bereitzustellende Glastropfen bzw. Glasstrom bzw. Glasstrangstück ist eine Voraussetzung zur weiteren oder endgültigen Formung in einer Glasformgebungsmaschine.

Der Dreh- und/oder Schraubenplunger gemäß Stand der Technik dient zum Dosieren von Glas mit der Masse von ca. 20 g bis 20 kg mit Hilfe einer translatorischen Senk- und Hubbewegung bei gleichzeitiger Rotation des Dreh- und/oder Schraubenplungers, welche stufenlos von Links- nach Rechtsdrehung und zurück verändert werden kann, in einer solchen Weise, daß die angestrebte Dosiermasse für die Herstellung von Hohlglas- und Preßglasartikeln und anderen Artikeln erreicht wird.

Die Antriebe für die Rotations- und die translatorische Bewegung sind frei entsprechend der Artikelart und -größe

steuerbar und mit besonderer Präzision geführt und gelagert, um ein Anstoßen des Plungers (1) an der Innenwand des Auslaufrohrs (2) (Plungerzelle) zu verhindern. Der Dreh- und/oder Schraubenplunger (1) ist konzentrisch in einem Auslaufrohr (2) mit überwiegend konstantem Durchmesser (einer Plungerzelle) angeordnet, welchem durch eine seitliche Öffnung (3) flüssiges Glas zufließt.

Die Breite des freien Ringspalts kann erfindungsgemäß je nach Anwendungszweck zwischen 2 mm und 15 mm liegen. Der freie Ringspalt ist der Spalt zwischen der Außenseite der Schraubenwendel (4) bzw. des formgebenden Organs auf dem Plungerkörper (8) einerseits und der Innenwand des Auslaufrohrs (2) (Plungerzelle) andererseits.

Der freie Ringspalt zwischen Drehplunger (1) und Auslaufrohr (2) ist erfindungsgemäß weit genug, um ein Anstoßen des Dreh- und/oder Schraubenplungers an der Innenwand des Auslaufrohrs zu verhindern, andererseits aber eng genug, um eine intensive Einwirkung der Bewegung des Dreh- und/oder Schraubenplungers auf die Glasmasse zuzulassen.

Im Unterschied zum freien Ringspalt kann die Breite des Spalts zwischen Innenwand des Auslaufrohrs (2) und dem Plungergrundkörper (8) einschließlich des Schraubengangs je nach angestrebter Tropfenmasse zwischen 20 mm und 120 mm liegen.

Der untere Teil des Auslaufrohrs (2) verjüngt sich im Querschnitt und besitzt meist einen Anschluß für einen Tropftring (in verschiedenen Größen je nach Einsatzfall wählbar) mit oft noch kleinerem Innendurchmesser, ebenfalls aus Platinlegierungen oder dispersionsverfestigten Pt-Legierungen gefertigt.

Der Dreh- und/oder Schraubenplunger (1) besteht aus einem zylindrischen Schaft (5) mit Flansch (6) an der Oberseite, einem Oberteil (7), einem zylindrischen Grundkörper (8) und einem Unterteil (9), welche durch verschweißte Bördelnähte miteinander verbunden sind. Die Wanddicke ist den vorgesehenen Belastungen (Temperatur, geplante Drehzahlen und Senkgeschwindigkeiten usw.) angepaßt.

An der Außenwand des Grundkörpers (8) sind die durchgehenden oder unterbrochenen Schraubengänge (4) bzw. andere Formgebungs- und/oder Förderorgane aufgeschweißt. Der Grundkörper (8) des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) ist in der Regel durch Einbauten oder durch einen Molybdänkern oder einen anderen Innenkern aus einem anderen hochwarmfesten Material stabilisiert.

Die Wandung des Auslaufrohrs (2) ist von oben bis unten direkt über mindestens zwei getrennte Kreise elektrisch beheizbar, um Wärmeverluste an die Umgebung auszugleichen und für eine sehr gute thermische Homogenität der abgegebenen Glasposten zu sorgen. Durch diese Aufteilung in mehr als einen Heizkreis ist eine besondere Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung über die Länge des Auslaufrohrs (2) auch bei sehr unterschiedlichen Taktzeiten (bis 60 Sekunden und darüber) und Tropfenmassen erreichbar.

Die Stromzuführung erfolgt im Falle von zwei Heizkreisen über drei flanschartige Anschlüsse (10) aus Platin oder Platinlegierungen, welche jeweils am Umfang des Auslaufrohrs (2) angebracht sind. Mit zwei oder mehr Heizkreisen ist auch bei ungünstigen thermischen Umgebungsbedingungen wie z. B. anderen Wärmequellen und/oder räumlicher Enge, welche aufwendige Isoliermaßnahmen verhindert, eine Ausgleicheung dieser Störeinflüsse besonders gut möglich, was bei nur einem Heizkreis für das Auslaufrohr (Plungerzelle) weniger gut gelingt.

Bekannt ist das Problem, daß der Verschleiß von Pt-Bauteilen bei mechanischer und thermischer Belastung im Kontakt mit der Glasschmelze um so mehr zunimmt, je höher die Betriebstemperatur liegt.

Infolge spezieller Wahl des Konstruktionsmaterials des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) (Pt-Legierungen wie z. B. PtRh10 oder dispersionsverfestigte Pt-Legierungen wie z. B. ZGS PtRh10) ist dieser erfindungsgemäß auch bei noch höheren Betriebstemperaturen als bisher einsetzbar (1400°C und mehr) und besitzt auch dann noch eine hohe Lebensdauer.

Der in dieser Erfindung beschriebene Dreh- und/oder Schraubenplunger (1) ist vorzugsweise für solche Aufgaben vorgesehen, wo besonders hohe Anforderungen an die thermische und chemische Homogenität des Glases, die Konstanz von Tropfenmasse und Tropfenform und aus der Taktrate bzw. Tropfenmasse zu erfüllen sind.

Eine noch intensivere Homogenisierung und Beeinflussung des Glasstromes bzw. der Tropfenbildung ist zu erreichen, indem die Kontaktfläche zwischen dem Formgebungswerkzeug und dem flüssigen Glas vergrößert wird. Das wird erfindungsgemäß erreicht, indem der Schraubengang (4) bzw. die Schraubengänge an der Außenwand des Plungerkörpers (8) EPT unterbrochen ist/sind, aber auch durchgehend sein kann/können. Wenn der Schraubengang bzw. die Schraubengänge unterbrochen ist/sind, dann werden ihre Enden zur Verstärkung der Beeinflussung der Bewegung der Glasmasse nach oben oder unten abgewinkelt. Dadurch kann entweder die Fähigkeit der Vorrichtung zum Halten der Glasmasse oder zur Dosierung sehr verschieden geformter Tropfen je nach Art des zu formenden Artikels deutlich verbessert werden. Anstelle von unterbrochenen oder durchgehenden Schraubengängen können auch anders ausgebildete Förderorgane eingesetzt werden.

Bei langen Taktzeiten bzw. großen Tropfenmassen kann es notwendig werden, daß die Fähigkeit der Vorrichtung zum "Halten" von Glasposten verstärkt wird, da einer "Ausstoßzeit" von wenigen Sekunden oft eine "Haltezeit" von 60 s und darüber gegenüberstehen kann.

Dann ist der unterbrochene Schraubengang am unteren Ende nach oben abgewinkelt. Bei besonders geformten Artikeln, welche einen Tropfen verlangen, dessen Querschnitt im Oberteil größer als im Unterteil ist, kann es sein, daß die Fähigkeit zum beschleunigten Ausstoßen der Glasmasse in Zusammenhang mit der geeigneten Steuerung der Rotationsbewegung und der Senkbewegung des Drehplungers besonders ausgeprägt werden soll.

Dann ist der unterbrochene Schraubengang an der Oberseite nach unten abgewinkelt.

Es ist bekannt, daß im Interesse eines konstanten Durchsatzes u. a. auch der Glasstand in der Schmelzwanne und im Auslaufrohr (2) (Plungerzelle) konstant gehalten werden muß. Im Interesse eines konstanten Glasstandes im Auslaufrohr (2) ist es notwendig, daß die Rückwirkung der Senk- und Hubbewegung des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) infolge Verdrängungseffekt gering bleibt. Diese Rückwirkung wird erfindungsgemäß dadurch beeinflußt, daß der freie Ringspalt zwischen Innenwand des Auslaufrohrs (2) (Plungerzelle) und Außenseite des Schraubengangs (4) (Formgebungsorgan) auf dem Plungerkörper (8) bewußt eng gehalten wird. Dieses Maß wird je nach Durchmesser des Plungers (1) und der gewünschten Senkung der Rückwirkung auf 2 mm bis 15 mm festgelegt. Niedrige Werte bis 2 mm herab sind im Falle geringer Viskositäten bis herab zu 10 Pas (= 100 Poise) vorgesehen, wenn die Fähigkeit zum "Halten" der Glasmasse verbessert werden soll. Wenn der freie Ringspalt enger als 6 mm ist, wird eine besondere Justiereinrichtung verwendet.

Die Wahl eines nur engen freien Ringspalts im Verein mit der besonderen Wahl von Länge und Steigung des Schraubengangs (4) und Zahl der Schraubengänge hat eine weitere positive Auswirkung. Sie zeigt sich in der Weise, daß die si-

chere Kontrolle des Glasflusses/"Halten" mit entsprechender Drehrichtung des Plungers (1) auch in besonderen Situationen wie dem Wechsel des Tropfrings (Gefahr eines übermäßig großen Glasdurchflusses), leichter als bisher möglich ist. Es besteht dann zudem nicht mehr die Notwendigkeit, wie es bei anderen Konstruktionen vorkommen kann, daß zur sicheren Begrenzung des Glasdurchflusses der Plunger (1) sehr nahe an den Boden der Plungerzelle herangefahren werden muß. Das würde die Gefahr einer mechanischen Schädigung der Edelmetall-Auskleidung der Plungerzelle oder des Plungers vergrößern.

Die Steigungshöhe des Schraubengangs (4) wird je nach Anforderungen so gewählt, daß sie zwischen dem 0,6-fachen und dem 1,5-fachen des Durchmessers des Körpers (8) des Plungers beträgt. Wo größere Tropfenmassen angestrebt werden, ist der Faktor näher an 1,5 zu wählen, wo es bei einem größeren Durchmesser der Plungerzelle darum geht, den Durchsatz im Bedarfsfalle sehr klein zu machen, ist der Faktor näher an 0,6 zu wählen.

Infolge der speziellen Anpassung der Form des Unterteils (9) des Schrauben- und/oder Drehplungers (1) an die Geometrie des Auslaufbereichs (11) des Auslaufrohrs (Plungerzelle) wird die Fähigkeit zum schnellen Ausstoßen bzw. Halten oder schnellen Zurückziehen der Glasmasse sowie zur Formung von Artikeln mit besonderen Anforderungen an die Gestalt des Tropfens verbessert. In den meisten Fällen wird ein kegelförmiger Verlauf der Auslaufrohr-Innenoberfläche und ein leicht abgerundeter kegelförmiger Verlauf der Außenoberfläche des Unterteils (9) des Plungers gewählt, so daß die Fähigkeit zum teilweisen Verschließen der Plungerzelle gegenüber anderen Möglichkeiten verbessert wird, soweit es der verbleibende Abstand zwischen diesen gegenüberliegenden Flächen erlaubt.

Das Zurückziehen der Glasmasse wird nur soweit angestrebt, wie es zur Erreichung eines möglichst kleinen von der Schere (oder Messer) zu schneidenden Glasquerschnitts notwendig ist.

In speziellen Fällen ist auch ein sich nach unten verringernder Abstand zwischen Auslaufrohr-Innenoberfläche und Außenoberfläche des Unterteils (9) des Plungers zum verbesserten Halten möglich, wenn die Fähigkeit zum Halten der Glasmasse verstärkt werden soll.

Bezugszeichenliste

- 1 Plunger (Dreh- und/oder Schraubenplunger)
- 2 Auslaufrohr bzw. Plungerzelle
- 3 Einlaufrohr
- 4 Schraubengang bzw. Förderwerkzeug
- 5 Schaft des Dreh- und/oder Schraubenplungers
- 6 Flansch zur mechanischen Befestigung
- 7 Oberteil des Plungers
- 8 Grundkörper des Plungers
- 9 Unterteil des Plungers
- 10 Flansche zur elektrischen Stromzufuhr
- 11 Auslaufbereich

Patentansprüche

1. Vorrichtung und Verfahren zur Konditionierung, Dosierung und Vorformung eines Stroms bzw. von Tropfen oder Strangstücken flüssigen Glases mit Hilfe eines Dreh- und/oder Schraubenplungers (1), konzentrisch angeordnet in einem Auslaufrohr (2) (Plungerzelle), welches eine Zulauföffnung (3) und eine Auslauföffnung (11) besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß infolge spezieller Wahl des Konstruktionsmaterials des Schraubenplungers (Pt-Legierungen oder dispersi-

onsverfestigte Pt-Legierungen) dieser entweder bei noch höheren Betriebstemperaturen als bisher einsetzbar ist (1400°C und mehr), oder bei höheren Viskositäten der Schmelze (bis 1000 Pas = 10000 Poise) einsetzbar ist und auch dann noch eine hohe Lebensdauer besitzt.

2. Vorrichtung und Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine noch intensivere Homogenisierung und Beeinflussung des Glasstromes bzw. der Tropfenbildung erreicht wird, indem die Kontaktfläche zwischen dem Formgebungswerkzeug und dem flüssigen Glas vergrößert wird. Das wird erfindungsgemäß erreicht, indem der Schraubengang (4) bzw. die Schraubengänge an der Außenwand des Plungerkörpers (8) unterbrochen ist/sind, aber auch durchgehend sein kann/können und dadurch, daß die Länge und Steigung des Schraubengangs (4) auf dem Körper des Drehplungers bzw. Schraubenplungers (8) auf den Verwendungszweck abgestimmt werden. Wenn der Schraubengang bzw. die Schraubengänge unterbrochen ist/sind, dann werden die Enden der Teilstücke zur Verstärkung der Beeinflussung der Bewegung der Glasmasse nach oben oder unten abgewinkelt.

3. Vorrichtung und Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine noch geringere Rückwirkung der Abwärtsbewegung des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) auf den Glasstand im Auslaufrohr (2) (der Plungerzelle) gegeben ist. Das wird erfindungsgemäß erreicht, indem neben der besonderen Gestaltung des Schraubengangs (4) nach Anspruch 2, die Breite des freien Ringspalts zwischen der Innenwand des Auslaufrohrs (2) und der Außenseite des Schraubengangs (4) auf dem Plungerkörper (8) je nach Größe des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) 2 mm bis 15 mm beträgt.

4. Vorrichtung und Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß infolge der besonderen Konstruktion die sichere Kontrolle des Glasflusses/"Halten mit Durchsatz Null" bei größeren Innendurchmessern des Auslaufrohrs (2) auch in besonderen Situationen wie dem Wechsel des Tropfrings (Gefahr eines übermäßig großen Glasdurchflusses), leichter als bisher möglich ist. Das wird erfindungsgemäß durch die Wahl von Länge und Steigung des Schraubengangs (4) auf dem Körper des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) (auf den Verwendungszweck abgestimmt) und der Festlegung der Breite des freien Ringspalts zwischen Schraubengang (4) des Plungers und Innenwand des Auslaufrohrs (2) auf Beträge von 2 mm bis 15 mm erreicht.

5. Vorrichtung und Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß infolge der speziellen Anpassung der Form des Unterteils (9) des Dreh- und/oder Schraubenplungers (1) an die Geometrie des Auslaufbereichs (11) des Auslaufrohrs (der Plungerzelle) nach hydrodynamischen Gesichtspunkten einerseits der von der unterhalb des Auslaufbereichs angeordneten Schere zu durchschneidende Querschnitt bei der Tropfenbildung verringert und andererseits das Halten des Glaspostens erleichtert wird.

6. Vorrichtung und Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß infolge spezieller direkter elektrischer Beheizung der Innenwand des Auslaufrohrs (2) (Plungerzelle) mittels mindestens zweier oder mehr (bis zu 5 HK) Heizkreise eine solche Beeinflussung der Temperaturverteilung über die Länge des Auslaufrohrs (2) möglich ist, mit der eine besonders gute thermische Homogenität des Glases auch im obe-

ren Bereich des Auslaufrohrs (2) erreichbar ist, um die übrigen Maßnahmen zur Erzielung einer sehr hohen Konstanz der Tropfenmasse wirksam zu unterstützen.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

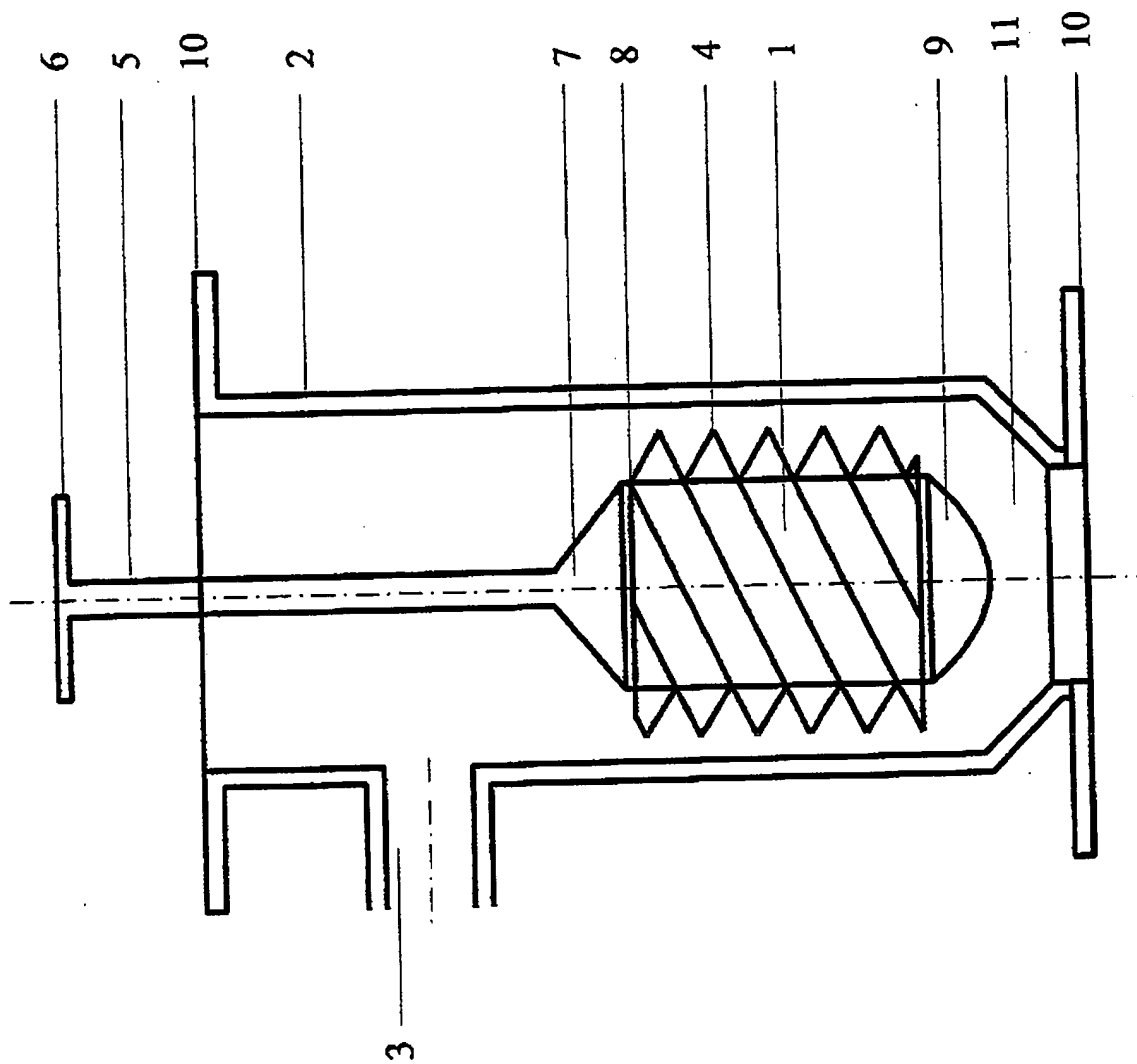


Fig. 1

EPT GmbH

Edelmetallplunger für direkt elektrisch beheizte Plungerzelle